

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-143292

(43)Date of publication of application : 05.06.1989

(51)Int.Cl.

H05K 3/40

(21)Application number : 62-300719

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 27.11.1987

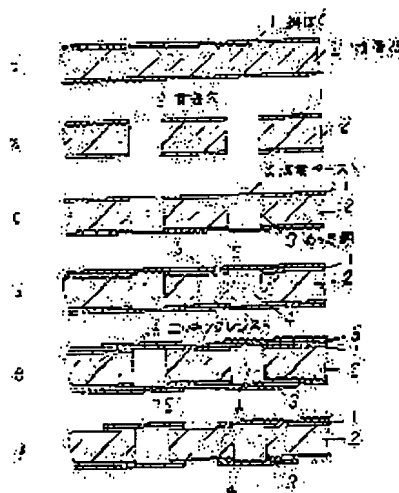
(72)Inventor : HARUTA YOICHI  
SAKATA HIROSHI

## (54) MANUFACTURE OF PRINTED WIRING BOARD

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To manufacture a highly precision printed wiring board having a smooth surface at a high speed, by filling only a through hole with conductive paint to connect wiring patterns on the both sides, by curing it by electron beam irradiation, and by applying plating thereon.

**CONSTITUTION:** To fill a through hole 3 with conductive paste 4, a lamination board 2 having a copper foil 1 on the both sides is cut into a work size, a through hole 3 is provided at a specified position, and conductive paste 4 is applied to a through hole 3 with a roll cater while conductive paste attached on the copper foil is scraped with a squeegee. Successively, electron beam of 20 mega rad accelerated at 750V by using electron beam accelerating equipment is directed for a moment to cure conductive paste 4 completely. Then electric copper plating is applied to the surface of the conductive paste 4 filling the through hole 3 and the surface of the copper foil 1 to form a copper thin film 5. Etching resist 6 is formed by screen print on the surface of the copper thin film 5 and etched to acquire a desired wiring.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-143292

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 05 K 3/40

識別記号 庁内整理番号  
K-7454-5F

⑭ 公開 平成1年(1989)6月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 プリント配線板の製造方法

⑯ 特 願 昭62-300719

⑰ 出 願 昭62(1987)11月27日

⑱ 発 明 者 春 田 要 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 発 明 者 坂 田 寛 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

## 明 細 書

### 1、発明の名称

プリント配線板の製造方法

### 2、特許請求の範囲

両面に銅はくを有する絶縁基板に貫通穴を設ける工程と、その貫通穴に導電ペーストを充填する工程と、その導電ペーストを電子線照射で硬化させる工程と、少なくとも貫通穴の導電ペースト表面にめっきにより銅薄膜を形成する工程と、絶縁基板上の銅はくの配線パターンを選択形成する工程からなるプリント配線板の製造方法。

### 3、発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は電子機器に使用されるプリント配線板の製造方法に関するものである。

#### 従来の技術

近年、電子機器は軽薄短少の言葉で象徴されるよう小型軽量化、高密度実装化、省エネルギー化が著々進んでいる。それら電子機器に使用されるプリント配線板に対するニーズも多様化し、多く

の製造方法および技術が紹介されている。その中で高密度化、軽量化、省電力化等に適した導電ペーストで表面導電回路を電気的に接続した両面スルホールプリント配線板が大量に使用されている。

以下、上述したような導電ペーストによる両面スルホールプリント配線板の製造方法について説明する。

第2図A～Fならびに第3図に示すように紙一フェノール樹脂をベースとした両面銅張積層板をワークサイズに切断した後、所定の位置に銅はくパターン11を周知のエッチング技術で積層板12の両面に形成し、上記表面の銅はくパターン11および積層板12を貫通するように貫通穴13を設ける。次に貫通穴13の周辺の表面の銅はくパターン11および貫通穴13内にスクリーン印刷またはピンで熱硬化タイプの導電ペースト14を塗布する。次いで、上記導電ペースト14中の溶剤を取り除くため100℃以下の低温乾燥または自然放置乾燥等、少なくとも数十分間を行う。次に150～170℃の高温乾燥機で数十分

間加熱し、導電ペースト14を硬化させることにより、導電ペースト14による両面スルホールプリント配線板が得られていた。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかしながら、上記のように、従来の導電ペースト14は熱硬化樹脂をベースとし溶剤で粘度調整する銀ペースト、銅ペースト、カーボンペースト等が使用されており、導電ペースト14の塗布後急激に高温で硬化させると導電ペースト14中の溶剤が気化し、第3図に示すように導電ペースト14中に気泡15が発生し、硬化後導電ペースト14中に気泡16が残った状態となり、表面の銅はくパターン11の電気的接続の信頼性が著しく低下するため、前述のように100℃以下の低温乾燥または自然放置による乾燥工程を必要としていた。しかしながら、完全に気泡を除去した状態にすることは困難であった。また、この乾燥工程は導電ペースト14が液状であるため積層板12を重ねることができず、積層板12を間隔を置き大盤に乾燥させるか、導電ペースト14と接

ていた。

また、銀ペーストを利用したプリント配線板の場合には、銀のマイグレーションが発生し易いから、貫通穴13上及びランド16上の銀ペーストをマイグレーション防止のために、例えばエポキシ樹脂を主成分とする保護被膜18を形成する必要があった。そのため、製造工程が多くなり、コストアップとなっていた。

#### 問題点を解決するための手段

上記のような問題点を解決するために本発明のプリント配線板の製造方法は、両面に銅はくを有する絶縁基板上に貫通穴を設ける工程と、その貫通穴に導電ペーストを充填する工程と、その導電ペーストを電子線照射で硬化させる工程と、貫通穴の導電ペースト表面にめっきにより銅薄膜を形成する工程と、絶縁基板上の銅はくの配線パターンを形成する工程からなる。

#### 作用

本発明によるプリント配線板の製造方法では、電子線照射により導電ペーストの硬化を行うため

触しないような治具により順次乾燥させる必要があり、前者の場合、積層板12を1枚1枚重ね合せないように取り扱うための工数が大きく、後者の場合、順次乾燥させるためのコンベアーとしては非常に長いものが必要となり製造スペースが非常に大きくなる。

さらに、完全硬化させるために160～170℃の高温で数十分硬化させるための工数が大きく、しかも積層板12の熱劣化をもたらし積層板12がもろくなるという欠点を有していた。

さらに、導電ペースト14と銅はくパターン11と電気的に確実に接続するためには貫通穴13に導電ペースト14を塗布するとともに、銅はくパターン11上にも導電ペースト14を塗布形成する必要であった。そのためには貫通穴13周辺の銅はくパターン11、いわゆるランド16は通常2.5～3.0mm以上の寸法を取る必要があった。最近のように高密度化が増々進む中でこのランド径が大きいことが、導電ペースト14を利用したプリント配線板の高密度化のための壁になっ

に非常に短時間に硬化が完了し、従来例のように予備乾燥のための工数が不要となり、生産性が高く、しかも気泡のない導電ペーストの硬化および積層板の熱劣化のない信頼性の高いプリント配線板が得られる。

さらに、本発明によれば、導電ペーストは貫通穴のみに塗布し、その上にはめっき銅で絶縁基板上の銅はくと接続するため、絶縁基板表面の平滑性が得られ、従来の量産性に向けたスクリーン印刷・エッチング法あるいは高密度パターン形成に適した、ホトレジスト・エッチング法のいずれも使用することができる。

また、貫通穴に銀ペーストを塗布した場合には上記のめっき銅が銀マイグレーションを防止する保護被膜となるため、従来例の保護被膜形成工程は不要となる。

#### 実施例

以下、本発明の実施例について説明する。

本発明の特徴とするところは、貫通穴に電子線照射により硬化する導電ペーストを充填する点に

ある。

ここで、電子線照射により硬化可能な導電性ペーストとしては分子の末端または側鎖にアクリル基、メタクリル基などの官能基を含む重合性オリゴマーおよびモノマーに銀、銅、カーボン等の粉末を含有させたものが使用できる。

電子線照射により硬化し得るオリゴマーとしてはエポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、スピロアセタールアクリレート等が使用できる。

またモノマーとしては、スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、ビニルピリジン、ビニルナフタレン、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチル等のアクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステル類、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ジアリルフタレート、ジアリルマレエート、N-ビニルピロリドン、N-ビニルイミダゾール、トリメチロールプロパントリアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリ

コールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレートおよびプロピレングリコールジアクリレート、ジエチルアミノエチルアクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、tert-ブチルアミノエチルメタクリレート等のアミノアルコールエステル、テトラヒドロフルフリルアクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート等のテトラヒドロフルフリルアルコールエステル、メチルアクリレート、メチルメタアクリレート、トリアリルイソシアヌレート、トリアクルシアヌレート、トリアリルトリメリテートおよびテトラアリルビロメリテート等の1種または2種以上を組合せて使用される。

これら電子線照射により架橋し得るオリゴマーと重合し得るモノマーの重量比はオリゴマー30～90重量%でモノマーが10～70重量%が適当である。

上記オリゴマーとモノマーの他に熱重合インヒビターとして、アントラキノン、p-ベンゾキノン、2,3-ジクロール-p-ベンゾキノン、2,

6-ジクロール-p-ベンゾキノン等のキノン類、ハイドロキノン、ハイドロキノンモノメチルエーテル、2-tert-ブチルカチコール、グアヤコール、レゾルシン等のハイドロキノンを、フェノチアジン、セミチオールバジド、クベロン、安息香酸銅、ナフテン酸銅、酪酸銅等を1種または2種以上組み合わせ使用される。

さらに、電子線硬化樹脂の粘度、チクソトロフィ性の調整、接着性、機械的強度の確保のためにエアロジル、シリカ、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、クレー、タルク、マイカ、硫酸バリウム、イミダゾール、チアゾール、ベンズイミダゾール、ベンズチアゾール、ベンズトリアゾール、ポリ酢酸ビニルポリメタクリル酸エステル等を必要に応じて添加してもよい。

さらに、導電性ペーストとするために、粒度10μm以下の銅粉、銀粉、カーボン粉等を30～80重量%含有するように上記電子線硬化型樹脂に混合させることにより、電子線硬化型導電性ペーストが得られる。

ここで、前述のようにして得られた導電性ペーストに適量の電子線を照射してやれば、電子線は銅粉、銀粉、カーボン粉等すら透過し、樹脂そのものを硬化させることができる。

次に本発明の集体的な実施例について第1図a～fを用いて説明する。

第1図aに示すように、両面に38μmの銅はく1を有する紙-フェノールからなる積層板2で板厚0.8mmのものをワークサイズに切断し、第1図bに示すように所定の位置にドリル加工またはパンチング加工により貫通穴3を設けた。

次に第1図cに示すようにエポキシアクリレート(大阪有機化学社製井540)20部、テトラヒドロフルフリルメタクリレート20部、ハイドロキノン10部、0.5～10μmの銀粉75部からなる導電ペースト4を貫通穴3にロールコートで塗布するとともに銅はく上に付着した導電ペーストはスキージにてかき取ることにより、貫通穴3に導電ペースト4を充填した。

引き続き、電子線加速装置を使用し750Vで

加速した20メガラドの電子線を瞬時照射した結果、導電ペースト4を完全に硬化させることができた。銅はく1の面に導電ペーストの残渣がある場合には研磨等で除去すれば良い。

次に、第1図dに示すように貫通穴3に充填した導電ペースト4の表面および銅はく1の表面に電気銅めっきを施し、5~10μmの銅薄膜5を形成し、その表面に第1図eに示すようにエッチングレジスト6をスクリーン印刷で形成し、エッチングを施すことにより、第1図fに示すように所定の配線パターンが得られた。

上記のようにして得た導電ペースト4による両面スルーホールプリント配線板は電子線照射により硬化を行うため、1秒以下の瞬時に硬化されるので硬化工程の工数が小さく、しかも積層板2の熱劣化も少ない。

また、導電ペースト4は従来例のように有機溶剤を含まないので第3図のような導電ペーストの凹みや、気泡が発生しないから、導電ペースト4の端面が銅はく1の面とほぼ同一面となるから、

なお、本発明の製造方法を説明するに当り、第1図a~fの順番で説明したが、エッチング工程d, fは、貫通穴3を設ける工程bの前後に行っても良い。

また、導電ペースト4上へのめっきは電気銅めっきとしたが、無電解銅めっきを施しても良い。

さらに、エッチングレジスト形成をスクリーン印刷で説明したが、液状ホトレジスト、ドライフィルムを使用した、ホトレジストを使用しても良い。

#### 発明の効果

以上のように本発明は両面の配線パターンを接続する導電ペイントを貫通穴のみに充填し、電子線照射により硬化させ、その上にめっきした後表面が平滑性を有するから高精度のプリント配線板を高速度に製造することが可能となり、工業上利用価値は大なるものである。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図a~fは本発明のプリント配線板の製造方法を示す各工程の断面図、第2図は従来例のプ

エッチングレジスト形成時のスクリーン印刷を精度よく、しかも高速度で実施することができる。従来例では導電ペーストのスルーホールピッチは少なくとも2.5mmは必要であったため、例えば基本格子2.5mmピッチの導電ペーストスルーホールの場合にはそのスルーホール間にもう一本の配線を通すことは困難であった。しかしながら、本発明によれば、導電ペースト4は貫通穴3のみに塗布するため、表面の配線パターン形成の範囲は従来例のように貫通穴とランド径に限定を受けることにはならず、貫通穴3にのみ限定を受けるため、配線の可能範囲が広がる。したがって、本発明によれば、従来困難であった、導電ペースト間の表面に配線を例えば2.5mmピッチの場合でも1本、2本、3本と増やすことが可能である。

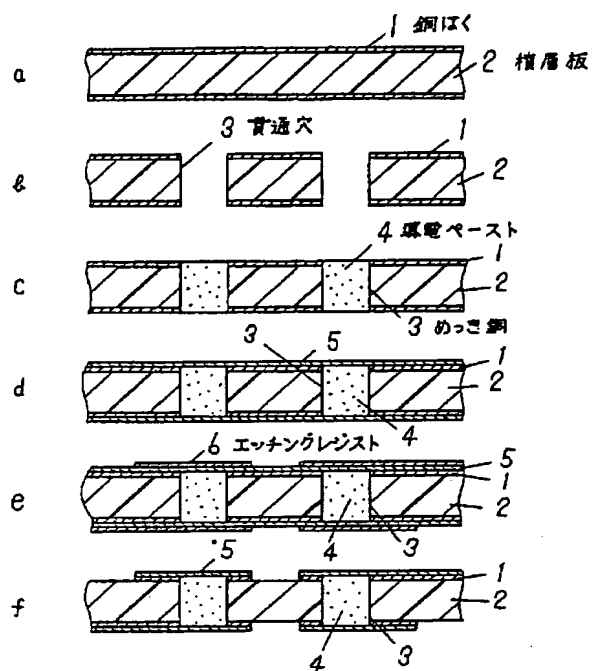
さらに、本発明によれば、貫通穴3に銀の導電ペースト4を塗布してその上に銅薄膜5を形成しており、この銅薄膜5が銀マイグレーションの防止をする保護被膜となるため、従来のように保護被膜を形成する工程が不要となる。

プリント配線板の製造方法を示す各工程の断面図、第3図は従来例の欠点の一例を示す断面図である。

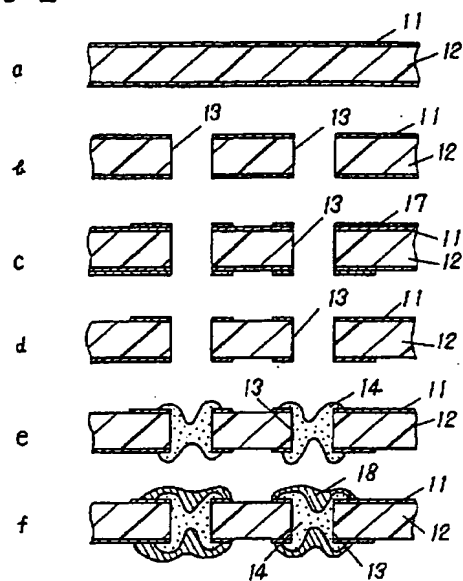
1……銅はく、2……積層板、3……貫通穴、4……導電ペースト、5……めっき銅。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

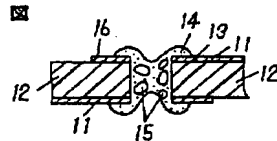
第 1 図



第 2 図



第 3 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第2区分  
 【発行日】平成6年(1994)12月6日

【公開番号】特開平1-143292  
 【公開日】平成1年(1989)6月5日  
 【年通号数】公開特許公報1-1433  
 【出願番号】特願昭62-300719  
 【国際特許分類第5版】  
 H05K 3/40 K 7511-4E

# 手続補正書

平成6年6月30日

特許庁長官殿

## 1 事件の表示

昭和62年 特 許 願 第300719号

## 2 発明の名称

プリント配線板の製造方法

## 3 補正をする者

事件との関係	特 許 出 願 人
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
名 称	(582) 松下電器産業株式会社
代 表 者	藤 下 洋 一

## 4 代理人

〒571
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社内
氏 名 (7242) 井理士 小 船 治 明
(ほか2名)

[連絡先 電話 08-3434-9471 知的財産センター]

## 5 補正の対象

図面

## 6 補正の内容

図面第1図を別紙の通り補正いたします。

## 図 1

